



外部LUN匯入效能 ONTAP FLI

NetApp
January 07, 2026

目錄

外部LUN匯入效能	1
效能強化ONTAP 功能	1
影響外部LUN匯入移轉效能的變數	1
評估移轉持續時間的基準測試	2
外部LUN匯入移轉的最佳實務做法	2
ESXi CAW/ATS補救	2
主機補救	4
清除SCSI-3持續保留	4
建立主機對目的地區域	6
建立主機對目的地區域	6
正式作業架構中的Brocade網路就是一個範例	7
正式作業架構B中的Brocade網路範例	8
生產架構中的Cisco Fabric就是一個例子	9
生產架構B中的Cisco Fabric範例	10

外部LUN匯入效能

效能強化ONTAP 功能

FLI已有一些增強功能、可更有效地管理效能、並避免工作負載不足的情況發生。FLI在ONTAP S還原8.3.1中的增強功能包括新的節流命令、以及LUN匯入功能的增強功能、可顯示處理量和QoS原則群組。

「LUN匯入節流」命令是用來限制執行匯入的最大速度。

```
cluster::*> lun import throttle -vserver fli_72C -path /vol/flivol/72Clun1  
-max-throughput-limit
```

```
{<integer>[KB|MB|GB|TB|PB]} Maximum Throughput Limit (per sec)
```

使用「執行個體」交換器搭配「LUN匯入顯示」、以顯示延伸LUN匯入資訊、包括節流和QoS資訊。

```
cluster::*> lun import show -instance  
  
Vserver Name: fli_72C  
LUN Path: /vol/flivol/72Clun1  
Foreign Disk Serial Number: D0i1E+G8Wg6m  
Import Home Node: ontaptme-fc-cluster-01  
Import Current Node: ontaptme-fc-cluster-01  
Operation In Progress: import  
Admin State: stopped  
Operational State: stopped  
Percent Complete: 0  
Blocks Imported: -  
Blocks Compared: -  
Total Blocks: 6297480  
Estimated Remaining Duration: -  
Failure Reason: -  
Maximum Throughput Limit(per sec): -  
Current Throughput (per sec): -  
QoS Policy Group: -
```

「目前處理量」的值會顯示匯入或驗證作業目前的處理量速率。使用者應先檢查此項目、再設定節流值。未執行時為空白。如果使用LUN匯入節流、「QoS原則群組」會顯示QoS群組。

影響外部LUN匯入移轉效能的變數

有許多變數會影響特定移轉的完成速度。

這些變數包括：

- 指定來源與目的地之間執行的並行移轉數
- 來源陣列功能
- 來源陣列負載
- 目的地陣列功能
- 目的地陣列負載
- 移轉期間、LUN產生多少I/O
- 前端架構的類型、頻寬和連入/連出

為獲得最佳效能、每個節點最多可同時執行16次FLI移轉。

根據影響移轉效能的變數數量、建議執行多項測試移轉。一般而言、測試樣本越大、特性分析就越好。因此、我們建議您執行多項不同規模的測試移轉、以取得正確的處理量效能取樣。然後、這些測試的效能資料可用來推斷規劃的正式作業移轉的時間和持續時間。

評估移轉持續時間的基準測試

為了規劃目的、某些假設可用來預估資料移轉的工作程度和持續時間。

若要準確評估實際效能、您應該執行數種不同規模的測試移轉作業、以便針對特定環境取得正確的效能數據。



下列基準測試嚴格用於規劃目的、對於特定環境而言不太可能特別準確。

假設：每個主機移轉5小時、以8個LUN、總共2 TB資料的主機為基礎。這些參數提供每小時約400 GB的規劃數量。

外部LUN匯入移轉的最佳實務做法

NetApp強烈建議提供專業服務或合作夥伴專業服務、參與範圍及規劃移轉、以及訓練客戶人員如何使用Foreign LUN Import (FLI) 7-Mode移轉ONTAP 至VMware。

- 至少在移轉專案開始前一週執行一或多項測試移轉、以驗證組態、連線能力及處理量、找出任何其他問題、並驗證您的方法。
- 為達到最大處理量、每個節點並行執行的移轉數量不得超過16個。
- 不需要驗證、但我們建議您驗證匯入/移轉的LUN子集、以驗證匯入程序。
- 使用測試移轉中觀察到的處理量來規劃正式作業移轉期間。
- 為獲得最佳效能、請在非尖峰需求期間移轉LUN。

ESXi CAW/ATS補救

線上FLI不支援VMware原子測試與設定 (ATS) /SCSI比較與寫入 (CAW)。如果您使用的是VMFS5、而且來源陣列支援CAW、這一點很重要。若要修復主機、您必須遵循本節所

述的程序。

FLI線上LUN關係不支援ATS / CAW命令、而VMFS5檔案系統會在目的地ESXi 5.x主機上無法掛載。這是VMware在VMFS5標頭上維護ATS位元的結果、此標頭會強制執行CAW/ATS、而且不允許標頭在沒有ATS的主機或陣列上運作。ATS位元會裝載在VMFS標頭中、這是_分割區_中列出的第一個LUN的一部分。這是唯一需要修正的LUN（如果列出多個範圍）。

如果LUN由多個主機共用、則在其中一個主機上更新LUN就足夠了。所有其他主機會在重新掃描後自動更新。如果任何共享主機的VM或ESXi使用中I/O都在LUN上執行、則停用ATS / CAW將會失敗。我們建議您在進行必要的ATS / CAW變更的同時、關閉共享LUN的VM和其他主機機器。此動作可在適當FLI工作流程的「中斷連接」區段中所列的主機重新定位/轉換的中斷部分開始時執行。

如果LUN由多個主機共用、則在啟用或停用ATS位元時、所有主機都必須離線。啟用或停用ATS之後、您將需要重新整理LUN。完成任何重新對應之後、您就可以將主機重新啟動、並確認您能夠存取LUN。

如果您執行的是舊版VMFS、或是從舊版升級、則不需要執行任何補救。如果您確實需要啟用或停用ATS / CAW、可以使用下列命令。不過、如果VM處於作用中狀態、且VMFS5資料存放區有任何I/O執行、則兩者都無法運作。我們建議關閉主機、進行必要的ATS / CAW變更、並執行適當FLI工作流程中「中斷連接」區段所列的主機復原點/轉換的其他中斷部分。

您可以執行下列命令來檢查ATS / CAW狀態：

```
~ # vmkfstools -Ph -v 1 /vmfs/volumes/fli-orig-3
VMFS-5.58 file system spanning 1 partitions.
File system label (if any): fli-orig-3
Mode: public ATS-only
Capacity 99.8 GB, 58.8 GB available, file block size 1 MB, max file size
62.9 TB
Volume Creation Time: Wed Jun 10 13:56:05 2015
Files (max/free): 130000/129979
Ptr Blocks (max/free): 64512/64456
Sub Blocks (max/free): 32000/31995
Secondary Ptr Blocks (max/free): 256/256
File Blocks (overcommit/used/overcommit %): 0/41931/0
Ptr Blocks (overcommit/used/overcommit %): 0/56/0
Sub Blocks (overcommit/used/overcommit %): 0/5/0
Volume Metadata size: 804159488
UUID: 557841f5-145136df-8de6-0025b501a002
Partitions spanned (on "lvm"):
naa.60080e50001f83d4000003075576b218:1
Is Native Snapshot Capable: YES
OBJLIB-LIB: ObjLib cleanup done.
~ # vmkfstools -Ph -v 1 /vmfs/volumes/fli-orig-3
~ # vmkfstools --help
```

如果模式已列出「*publiconly*」這個字、則不需要進行任何補救。在上述情況下、_publicATS專屬_表示系統會啟用ATS、而且必須停用、直到匯入完成為止、之後才能重新啟用。

若要停用LUN上的ATS / CAW、請使用下列命令：

```
# vmkfstools --configATSONly 0 /vmfs/devices/disks/naa.aaaaaaaaaaaaaaaa
```

若要重新啟用ATS / CAW、請在移轉完成後、使用：

```
# vmkfstools --configATSONly 1 /vmfs/devices/disks/naa.aaaaaaaaaaaaaaaa
```

主機補救

視移轉類型而定、主機補救可能會在移轉過程中即時進行（外部LUN線上匯入、7-Mode至ONTAP VMware）、或在移轉完成後進行（外部LUN離線匯入）。

針對不同的主機作業系統、使用進行補救步驟。請參閱您的落差分析、並在規劃與分析階段彙總、以及適當的NetApp與廠商文件、以瞭解移轉的特定步驟。



FLI使用與7MTT相同的補救程序。因此、使用相同的修正文件、而非在不同位置多次記錄這些程序、是很合理的做法。



若要進行CAW補救、請使用ESXi CAW/ATS補救程序。

相關資訊

["SAN主機移轉與補救"](#)

清除SCSI-3持續保留

如果您有Windows叢集、則需要移除仲裁磁碟的SCSI-3保留、即使所有叢集主機都離線。

如果您嘗試將來源LUN標示為外部磁碟、將會出現下列錯誤訊息：

```
Error: command failed: The specified foreign disk has SCSI persistent reservations. Disk serial number: "6006016021402700787BAC217B44E411". Clear the reservation using the "storage disk remove-reservation" command before creating the import relationship.
```

您可以使用「storage disk remove-reservation（移除磁碟保留）」指令、移除NetApp控制器上仲裁磁碟的SCSI-3保留：

```
storage disk remove-reservation -disk disk_name
```

以下是顯示此錯誤及其修正的程式碼片段：

```

cluster-4b:*> lun offline -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1
cluster-4b:*> lun import create -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1 -foreign-disk 6006016021402700787BAC217B44E411
Error: command failed: The specified foreign disk is not marked as
foreign. Disk serial number: "6006016021402700787BAC217B44E411".

cluster-4b:*> sto disk show -disk DGC-1.6 -fields serial-number,is-
foreign
(storage disk show)
disk is-foreign serial-number
-----
DGC-1.6 true 6006016021402700787BAC217B44E411

cluster-4b:*> lun import create -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1 -foreign-disk 6006016021402700787BAC217B44E411

Error: command failed: The specified foreign disk has SCSI persistent
reservations. Disk serial number: "6006016021402700787BAC217B44E411".
Clear the reservation using the "storage disk remove-reservation" command
before creating the import relationship.

cluster-4b:*> storage disk remove-reservation -disk DGC-1.6
cluster-4b:*> lun import create -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1 -foreign-disk 6006016021402700787BAC217B44E411
cluster-4b:*> lun online -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1
cluster-4b:*> lun import show

vserver foreign-disk path operation admin operational percent in progress
state state complete
-----
-----
fli_cluster 6006016021402700787BAC217B44E411 /vol/fli_volume/cluster_1
import stopped stopped 0

cluster-4b:*> lun import start -vserver fli_cluster -path
/vol/fli_volume/cluster_1
cluster-4b:*> lun import show

vserver foreign-disk path operation admin operational percent in progress
state state complete
-----
-----
fli_cluster 6006016021402700787BAC217B44E411 /vol/fli_volume/cluster_1
import started in_progress 7

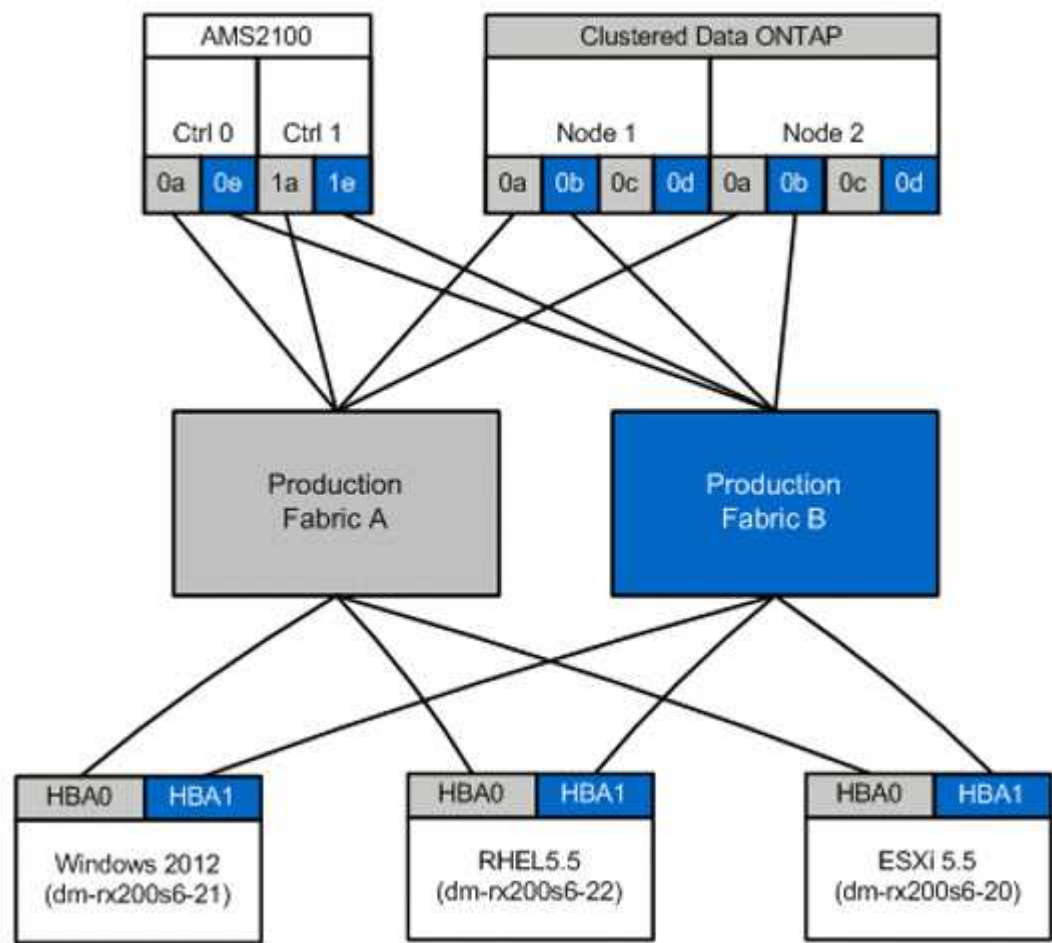
```

建立主機對目的地區域

建立主機對目的地區域

您需要建立主機對目的地區域。有兩種類型的正式作業架構：Fabric A和Fabric B

以下是主機與目的地儲存分區的圖例。



正式作業區域可在正式作業架構中使用A.

區域	WWPN	區域成員
區域：rx21_flicDOT	21 : 00 : 00 : 24 : ff : 30 : 14 : c5	RX21 HBA 0
	20 : 01 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1	FlicDOT lif1.
	20 : 03 : 00 : A0 : 98 : 2f : 94 : D1	FlicDOT lif3.

區域	WWPN	區域成員
區域：rx22_flicDOT	21：00：00：24：ff：30：04：85 20：01：00：A0：98：2f：94：D1 20：03：00：A0：98：2f：94：D1	RX22 HBA 0 FlicDOT lif1. FlicDOT lif3.
區域：rx20_flicDOT	21：00：00：24：ff：30：03：ea 20：01：00：A0：98：2f：94：D1 20：03：00：A0：98：2f：94：D1	RX20 HBA 0 FlicDOT lif1. FlicDOT lif3.

正式作業區域可在正式作業架構B中使用

區域	WWPN	區域成員
區域：rx21_flicDOT	21：00：00：24：ff：30：14：c4 20：02：00：A0：98：2f：94：D1 20：04：00：A0：98：2f：94：D1	RX21 HBA 1 FlicDOT lif2. FlicDOT lif4.
區域：rx22_flicDOT	21：00：00：24：ff：30：04：84 20：02：00：A0：98：2f：94：D1 20：04：00：A0：98：2f：94：D1	RX22 HBA 1 FlicDOT lif2. FlicDOT lif4.
區域：rx20_flicDOT	21：00：00：24：ff：30：03：EB 20：02：00：A0：98：2f：94：D1 20：04：00：A0：98：2f：94：D1	RX20 HBA 1 FlicDOT lif2. FlicDOT lif4.

正式作業架構中的**Brocade**網路就是一個範例

以下是正式作業Fabric A中的Brocade網路範例

步驟

1. 在正式作業架構A中建立區域

```
zoneCreate "rx21_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:14:c5"  
zoneAdd "rx21_flicDOT", "20:01:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx21_flicDOT", "20:03:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneCreate "rx22_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:04:85"  
zoneAdd "rx22_flicDOT", "20:01:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx22_flicDOT", "20:03:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneCreate "rx20_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:03:ea"  
zoneAdd "rx20_flicDOT", "20:01:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx20_flicDOT", "20:03:00:a0:98:2f:94:d1"
```

2. 在正式作業架構A中啟動區域

```
cfgAdd "PROD_LEFT", "rx21_flicDOT"  
cfgAdd "PROD_LEFT", "rx22_flicDOT"  
cfgAdd "PROD_LEFT", "rx20_flicDOT"  
cfgEnable "PROD_LEFT"  
cfgSave
```

正式作業架構B中的Brocade網路範例

以下是正式作業光纖B中的Brocade網路範例

步驟

1. 在正式作業架構B中建立區域

```
zoneCreate "rx21_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:14:c4"  
zoneAdd "rx21_flicDOT", "20:02:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx21_flicDOT", "20:04:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneCreate "rx22_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:04:84"  
zoneAdd "rx22_flicDOT", "20:02:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx22_flicDOT", "20:04:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneCreate "rx20_flicDOT", "21:00:00:24:ff:30:03:eb"  
zoneAdd "rx20_flicDOT", "20:02:00:a0:98:2f:94:d1"  
zoneAdd "rx20_flicDOT", "20:04:00:a0:98:2f:94:d1"
```

2. 在正式作業架構B中啟動區域

```
cfgAdd "PROD_RIGHT", "rx21_flicDOT"
cfgAdd "PROD_RIGHT", "rx22_flicDOT"
cfgAdd "PROD_RIGHT", "rx20_flicDOT"
cfgEnable "PROD_RIGHT"
cfgSave
```

生產架構中的**Cisco Fabric**就是一個例子

以下是正式作業架構A中的Cisco Fabric範例

步驟

1. 在正式作業架構A中建立區域

```
conf t
zone name rx21_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:14:c5
member pwn 20:01:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:03:00:a0:98:2f:94:d1
zone name rx22_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:04:85
member pwn 20:01:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:03:00:a0:98:2f:94:d1
zone name rx20_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:03:ea
member pwn 20:01:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:03:00:a0:98:2f:94:d1
exit
end
```

2. 在正式作業架構A中啟動區域

```
conf t
zoneset name PROD_LEFT vsan 10
member rx21_flicDOT
member rx22_flicDOT
member rx20_flicDOT
exit
zoneset activate name PROD_LEFT vsan 10
end
copy running-config startup-config
```

生產架構B中的Cisco Fabric範例

以下是正式作業網路B中的Cisco Fabric範例

步驟

1. 在正式作業架構B中建立區域

```
conf t
zone name rx21_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:14:c4
member pwn 20:02:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:04:00:a0:98:2f:94:d1
zone name rx22_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:04:84
member pwn 20:02:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:04:00:a0:98:2f:94:d1
zone name rx20_flicDOT vsan 10
member pwn 21:00:00:24:ff:30:03:eb
member pwn 20:02:00:a0:98:2f:94:d1
member pwn 20:04:00:a0:98:2f:94:d1
exit
end
```

2. 在正式作業架構B中啟動區域

```
conf t
zoneset name PROD_RIGHT vsan 10
member rx21_flicDOT
member rx22_flicDOT
member rx20_flicDOT
exit
zoneset activate name PROD_RIGHT vsan 10
end
copy running-config startup-config
```

版權資訊

Copyright © 2026 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。